

Вильхивская О.В., Брынза Н.А.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТОИМОСТИ РАЗРАБОТКИ ВНЕДРЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО БИЗНЕСА НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

***Аннотация.** В работе на основе авторских методических рекомендаций проведены расчеты стоимости разработки внедрения технологий электронного бизнеса на промышленном предприятии. Для упрощения расчетов разработана программа в среде Java.*

***Ключевые слова:** программное обеспечение (ПО), технологии электронного бизнеса (ТЭБ), стадии разработки, эффективность.*

***Annotation.** In work on the basis of copyright guidelines calculated the cost of the development of the introduction of e-business technologies at an industrial plant. To simplify the calculations, a program in Java.*

***Keywords:** software (software), e-business technology (EBT), stage of development, efficiency.*

Внедрение прогрессивных технологий на промышленных предприятиях ведет к модернизации элементов производственной системы другими, более современными. Тем не менее любое внедрение требует значительных затрат денежных средств, поэтому руководству необходимо обдуманно подойти к этому вопросу, т.е. принять решение каким образом будет происходить это внедрение. Оно может быть выполнено такими способами, как покупка и обслуживание у сторонней организации и собственная разработка. Вопросы выбора и внедрения у сторонней организации были рассмотрены в работах [1, 2]. Внедрение ПО собственными силами будет рассмотрено в этой работе.

Вопросами оценки программного обеспечения занималось большое количество ученых: Е.В. Ваганова, А.А. Земцов, С.Л. Миньков, А.М. Гудова, С.Ю. Завозюкина, С.Н. Трофимов, Т.Н. Бебриш, Ю.Ю. Якунин. В работах этих ученых рассмотрены методы, модели оценки стоимости программного обеспечения (ПО). Несмотря на большое количество разработок до сих пор не существует единого стандарта по расчету стоимости ПО.

В разделе проведены, по разработанным авторским методическим рекомендациям, расчеты стоимости и эффективности внедрения технологий электронного бизнеса (ТЭБ).

Внедрение ТЭБ на предприятии проводится на основе 5-ти стадий: Техническое задание (ТЗ); Эскизный проект (ЭП); Технический проект (ТП) Рабочий проект (РП) Внедрение (ВН).

### **1. Определение трудоемкости разработки ТЭБ и отдельных стадий.**

Выбранная ТЭБ имеет 17690 условных машинных команд и имеет группу сложности - 2. Таким образом, коэффициент сложности,  $T_p = 828$  чел./дней.

Коэффициент сложности:  $K_1 = 0,08 + 0,06 = 0,14$ ;  $K_{сл} = 1 + 0,14 = 1,14$

Тогда  $T_0 = 828 * 1,14 = 944$  чел./дней.

Поскольку разрабатываемая ТЭБ имеет категорию новизны А и разрабатывается без применения CASE-технологии значения коэффициентов удельных весов составляет  $L_j$ :  $L_1 = 0,12$ ;  $L_2 = 0,21$ ;  $L_3 = 0,32$ ;  $L_4 = 0,26$ ;  $L_5 = 0,09$ .

Поскольку при создании ТЭБ не использовалось новый тип ПК и ТЭБ не создавалась новой среде ОС,  $K_n = 1,00$ . Степень охвата реализуемых функций стандартными программами составляет от 40 до 60%, тогда  $K_t = 0,65$ .

Трудоемкость каждой стадии разработки ТЭБ составляет:

$T_{ТЗ} = 0,12 * 1,00 * 944 = 113$  чел./дней.

$T_{ЭП} = 0,21 * 1,00 * 944 = 198$  чел./дней.

$T_{ТП} = 0,32 * 1,00 * 944 = 302$  чел./дней.

$T_{РП} = 0,26 * 1,00 * 0,65 * 944 = 160$  чел./дней.

$T_{ВН} = 0,09 * 1,00 * 944 = 85$  чел./дней.

Тогда уточнена общая трудоемкость разработки ТЭБ составляет:

$T_{общ} = 113 + 198 + 302 + 160 + 85 = 858$  чел./дней.

### **2. Определение состава группы исполнителей разработки**

$T_{общ} = 858$  чел.-дней.,  $\Phi_d = 22$  дня,  $D = 6$  месяцев.

Таким образом, количество исполнителей необходимых для разработки

ТЭБ составляет:  $Ч = \frac{858}{22 * 6} = 7$  чел.

В дальнейшем составим штатное расписание сотрудников, таблица 1.

### **3. Расчет и построение сетевого плана-графика выполнения разработки ТЭБ.**

Построим сетевой план-график выполнения разработки и внедрения ТЭБ. Весь процесс разработки разделим на работе и установим их логическую

последовательность, определим исполнителей и продолжительность выполнения работ. Перечень работ и их продолжительность приведены в таблице 2.

**Таблица 1**

**Штатное расписание сотрудников**

Наименование должности	Количество, чел.	Заработная плата, грн.
Научный руководитель	1	6500
Главный инженер	1	5100
Инженер-программист	2	4500
Оператор	2	3500
Техник	1	3100

**Таблица 2**

**Перечень и продолжительность работ**

Код работы	Склад работ	Трудоемкость работ, чел.-дней	Исполнители	Продолжительность работы, дней
1	2	3	4	5
<b>Техническое задание</b>		291		
1-2	Постановка задачи	20	2	10
2-3	Обоснование возможности решения задачи	35	4	9
3-5	Предварительный выбор методов решения задачи	70	5	14
2-4	Определение состава ТЭБ	44	4	11
3-6	Определение состава и структуры информационной базы	32	4	8
4-6	Выбор языка программирования	20	3	7
5-7	Определение стадий, этапов и сроков разработки ТЭБ	50	4	12
7-8	Согласования и утверждения ТЗ	20	4	5
<b>Эскизный проект</b>		238		
8-9	Изучение и разработка ТЗ	24	4	6
6-10	Консультации разработчиков	28	5	6
9-11	Установление перечня и состава информации	43	4	11
10-11	Установление структуры и форм входных и выходных документов	48	5	10
11-12	Определение методов решения задач	59	5	12
12-13	Утверждение ЭП	36	4	9
11-14	Выдача рекомендаций исполняющим	9	2	5
14-15	Определение состава и организации обработки данных	38	4	10

Продолжение табл. 2.

1	2	3	4	5
13-14	Решение вопросов по применению ТЭБ	23	3	8
15-16	Анализ и определение форм входных и выходных документов с компоновкой реквизитов	35	4	9
14-16	Организация контроля обрабатываемой информации	41	4	10
16-17	Подготовка контрольно-наладочного примера	32	3	11
17-18	Окончательное определение конфигурации технических средств	29	4	7
17-19	Контроль за соблюдением требований к составу и оформлению постановки задачи	26	3	9
18-20	Разработка программной документации	29	4	7
19-20	Передача программной документации для включения в ТП	12	2	6
20-21	Согласование и утверждение ТП	17	4	4
<b>Рабочий проект</b>		<b>1019</b>		
21-22	Изучение постановки задачи	92	7	13
22-23	Разработка программы	204	6	34
22-25	Настройка программы	183	5	36
22-26	Описание контрольного примера	82	5	16
23-24	Подготовка руководств программиста и оператора	102	5	20
24-27	Комплексная наладка задач и сдача в опытную эксплуатацию	132	6	22
25-26	Корректировка программ и документации по результатам комплексной отладки	71	5	14
26-27	Подготовка документации РП к рассмотрению	61	5	12
27-28	Размножение рабочей документации	31	3	10
28-29	Согласования и утверждения РП	61	5	12
<b>Внедрение</b>		<b>371</b>		
29-30	Проверка алгоритма и программ решения задач	74	6	12
30-31	Проверка технологического процесса обработки данных	74	5	15
30-32	Опытная эксплуатация задач	67	5	13
31-33	Корректировка технической документации по результатам опытной эксплуатации	63	5	13
32-33	Подготовка документации	56	5	11
33-34	Сдача ТЭБ в промышленную эксплуатацию	37	4	9

#### 4. Расчет затрат на разработку ТЭБ

**Расчет стоимости материалов.** Результаты расчетов стоимости материалов подано представлены в таблице 3

Таблица 3

##### Расчет стоимости материалов

Наименование материала	Цена за ед., грн.	Количество, шт.	Сумма, грн.
Бумага	40,00	2	80,00
Ручка	3,50	15	52,50
Карандаш	2,00	15	30,00
USB - накопитель	85,00	1	85,00
Картридж для принтера	700,00	1	700,00
Папка для документации	10,00	1	10,00
Всего			957,50
Транспортно-заготовительные расходы, 15%			143,63
Всего			1101,13

**Расчет стоимости специального оборудования.** Рассчитаем стоимость специального оборудования, таблица 4.

Таблица 4

##### Стоимость специального оборудования

Наименование оборудования	Мощность, кВт	Количество	Цена за ед., грн.	Сумма грн.
Ноутбук Dell Inspiron 3737	0,4	3	7019,00	21057,00
Принтер Samsung ML-2545	0,3	1	1255,00	1255,00
Сканер Epson Perfection V33	0,25	1	1161,00	1161,00
Всего				<b>23473,00</b>
Транспортно-заготовительные расходы, 15%				<b>3520,95</b>
Всего				<b>26993,95</b>

Теперь определим расходы, связанные с использованием компьютерного оборудования при разработке ТЭБ.

Стоимость одной машино-часа представляет собой отношение годовой себестоимости одной машино-часа фонда времени работы техники. При пятидневной рабочей неделе с двумя выходными днями общее число рабочих

дней в 2016 году составляет - 250, норма рабочего времени в неделю - 40 часов. Соответственно норма рабочего времени за год будет составлять - 2000 час.

Среднемесячный номинальный фонд времени равен  $\Phi_{\text{н}} = \frac{2000}{12} = 166$  час.

Таким образом, полезный фонд времени работы оборудования с учетом простоев и других факторов составляет:  $\Phi_{\text{п}} = 166 * 6 * (1 - \frac{1}{100}) = 986$  год.

Рассчитаем затраты на электроэнергию,  $C_{\text{к}} = 1,13$  грн.:

- для компьютера  $P_1 = 1,13 * 0,4 * 986 = 445,67$  грн.

- для принтера  $P_1 = 1,13 * 0,3 * 986 = 334,25$  грн.

- для сканера  $P_1 = 1,13 * 0,25 * 986 = 278,55$  грн.

Расходы на техобслуживание техники составляют 25% от ее стоимости, таким образом:

- для компьютера  $P_2 = 7019,00 * 0,25 = 1754,75$  грн.

- для принтера  $P_2 = 1255,00 * 0,25 = 313,75$  грн.

- для сканера  $P_2 = 1161,00 * 0,25 = 290,25$  грн.

По санитарным нормам площадь на одно рабочее место пользователей ПЭВМ с жидкокристаллическим монитором должно составлять  $4,5 \text{ м}^2$ . Поскольку количество ПЭВМ, необходимое для выполнения работ по созданию ПО, равняется 3, площадь помещения должна составлять  $13,50 \text{ м}^2$ .

Расходы на аренду помещения определяются как произведение стоимости аренды 1-го квадратного метра на количество квадратных метров. В нашем случае стоимость аренды  $1 \text{ м}^2$  площади помещения составляет 100 грн., Площадь офисного помещения составляет  $40 \text{ м}^2$ , то, то  $P_3 = 100 * 40 = 4000$  грн.

Налог на имущество составляет 2% от стоимости техники, так:

- для компьютера  $P_4 = 7019,00 * 0,02 = 140,38$  грн.

- для принтера  $P_4 = 1255,00 * 0,02 = 25,10$  грн.

- для сканера  $P_4 = 1161,00 * 0,02 = 23,22$  грн.

Теперь найдем общую сумму текущих расходов для каждого вида оборудования

- для компьютера  $P_{\text{т}} = 445,67 + 1754,75 + 4000 + 140,38 = 6340,80$  грн.

- для принтера  $P_{\text{т}} = 334,25 + 313,75 + 25,10 = 673,10$  грн.

- для сканера  $P_{\text{т}} = 278,55 + 290,25 + 23,22 = 313,47$  грн.

Далее определяем износ оборудования, который связан с эксплуатацией оборудования и помещения.

- для компьютера  $H_a = 10\%$ ,  $P_5 = \frac{10 * 6 * 7019,00}{12 * 100} = 350,95$  грн.

- для принтера  $H_a = 12\%$ ,  $P_5 = \frac{12 * 6 * 1255,00}{12 * 100} = 75,30$  грн.

- для сканера  $H_a = 12\%$ ,  $P_5 = \frac{2 * 6 * 1161,00}{12 * 100} = 100,00$  грн.

Амортизация помещения за год составляет 2% от годовой аренды помещения, то  $P_6 = P_3 * 2\% = 4000 * 0,02 = 80$  грн.

Таким образом, износ оборудования составляет:

- для компьютера,  $P_{ОП} = 350,95 + 80 = 430,95$  грн.

- для принтера,  $P_{ОП} = 75,30$  грн.

- для сканера,  $P_{ОП} = 69,66$  грн.

№	Наименование	Цена	Кол-во	кВт
1	Ноутбук Dell Insparion 3737	7 019	5	0,4
2	Принтер Samsung ML-2545	1 255	1	0,3
3	Сканер Epson Perfection V33	1 161	1	0,25

  

№	Наименование	Цена	Кол-во	Наимен. затрат	Сумма, грн.
1	Бумага	40	2	Затраты на электр.	1058.5139399999998
2	Ручка	3,5	20	Затраты на тех. облс.	9377.75
3	Карандаш	2	15	Затраты на аренду	4000.0
4	Флешка	85	1	Затраты на материа...	975.0
5	Картридж для принтера	700	1	Налог на имущество	188.7
6	Папка для документац...	10	1	Амортизац. расходы	6717.5
				Затраты на спец обо...	37511.0
				Основная зараб. пла...	101600.0
				Дополн. зараб. плата	17272.0

  

Стоимость кВт*ч	1.13	Площадь помещ...	40
Затраты на тех. обслужив...	0.25	Аренда 1 м2	100
Норма амортизац. исч.	10		
Наценка торговых организ...	0.15		
Транспортные рас...	0.03		

Рис. 1 – Расчет затрат на разработку ТЭБ

Определим стоимость одной машино-часа, подставив полученные значения текущих расходов и износа в формулу, представленную выше, получим:

$$\text{- для компьютера, } C = \frac{1,2 * (6340,80 + 430,95)}{986} = 8,27 \text{ грн.}$$

$$\text{- для принтера, } C = \frac{1,2 * (673,10 + 75,30)}{986} = 0,91 \text{ грн.}$$

$$\text{- для сканера, } C = \frac{1,2 * (313,47 + 69,66)}{986} = 0,47 \text{ грн.}$$

**Расчет заработной платы исполнителей.** Рассчитаем заработную плату исполнителей, входные данные для расчета.

$$P_{\text{ОЗП}} = 6500 * 6 + 5100 * 6 + 4500 * 2 * 6 + 3500 * 2 * 6 + 3100 * 6 = 184200 \text{ грн.}$$

$$P_{\text{ДЗП}} = (184200 * 17\%) / 100\% = 31314 \text{ грн.}$$

$$P_{\text{ОТЧ}} = (184200 + 31314) * 0,26 = 56033,64 \text{ грн.}$$

**Определение себестоимости, договорной и продажной цены.**

Определим себестоимость ТЭБ для этого рассчитаем накладные расходы.

$N_{\text{накл}}$  – норматив накладных расходов составляет 15%.

$$P_{\text{накл}} = (184200 * 15\%) / 100\% = 27630,00 \text{ грн.}$$

Таким образом, себестоимость составляет:

$$C_{\text{ТЕБ}} = 1101,13 + 26993,95 + 184200 + 31314 + 56033,64 + 27630 = 299177,64 \text{ грн.}$$

Определим нормативную прибыль  $R_{\text{н}}$ :

$$P_{\text{н}} = (299177,64 * 15) / 100 = 44876,65 \text{ грн.}$$

Выполним расчет договорной цены разрабатываемой ТЭБ

$$C_{\text{ДОГ}} = 299177,64 + 44876,65 = 344054,29 \text{ грн.}$$

Все расчеты представлены в таблице 5.

Таблица 5

Расчет стоимости договорной цены ТЭБ

№ п/п	Наименование статей расходов	Сумма, грн.
1	Расходы на материалы	1101,13
2	Специальное оборудование для научных и экспериментальных работ	26993,95
3	Основная заработная плата исполнителей	184200,00
4	Дополнительная заработная плата исполнителей	31314,00
5	Отчисления на социальные нужды	56033,64

6	Накладные расходы	27630,00
7	Себестоимость	299177,64
8	Нормативная прибыль	44876,65
9	Договорная цена	344054,29

Рассчитаем продажную цену ТЭБ:

$$C_{\text{ПР}} = 344054,29 + 0,15 * 344054,29 + 0,03 * 344054,29 = 405984,06 \text{ грн.}$$

### 5. Расчет эксплуатационных затрат связанных с использованием нового ПО

Расходы, связанные с эксплуатацией ТЭБ, рассчитываются по формуле, так как количество часов работы ПО в день составляет 5 ч., а количество рабочих дней в году в среднем составляет 250 дней, то

$$T_{\text{МВ}} = 250 * 5 = 1250 \text{ машино-чел./час.}$$

Тогда эксплуатационные расходы на 1 час машинного времени ПК, грн. / машино-чел. составляют:

$$T_{\text{ч}} = (0,4 + 0,3 + 0,25) * 1,13 = 1,07 \text{ грн./машино-час.}$$

$T_{\text{С}}$  – срок службы ТЭБ - 4 года.

Расчет машинного времени ПК приведен в табл. 6.

Таблица 6

Расчет машинного времени ПК

Наименование показателя	Количество часов работы в день	Количество рабочих дней 2016 году	Значение показателя
Машинное время ПК	5	250	1250

Таким образом, эксплуатационные расходы составляют:

$$E = 1250 * 1,07 + \frac{405984,06}{4} = 1337,5 + 101496,02 = 102833,52 \text{ грн.}$$

### 6. Определение экономической эффективности ТЭБ

Эффективность – это характеристика системы с точки зрения соотношения затрат и результатов функционирования системы. К основным показателям экономической эффективности относятся: экономический эффект, коэффициент экономической эффективности капитальных вложений, срок окупаемости капитальных вложений и др.

Экономический эффект – это результат внедрения какого-либо мероприятия, выраженный в стоимостной форме, в виде экономии от его осуществления.

Товар-конкурент имеет следующие показатели: объем памяти – 9 Мбт.; время обработки данных – 0,6 с.; время выполнения типовой операции – 6 мин.; надежность – 2; срок службы - 4 года; договорная цена – 477 011 грн.

### 7. Годовой экономический эффект от производства ТЭБ

$E_H$  – нормативный коэффициент эффективности капиталовложений

$$C_{\text{дог}} = C_{\text{ПО}} + П_H = C_{\text{ПО}} + 0,15 \cdot C_{\text{ПО}} = C_{\text{ПО}} \cdot (1 + 0,15) = 1,15 \cdot C_{\text{ПО}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow C_{\text{ПО}} = \frac{C_{\text{дог}}}{1,15}$$

$$C_{\text{ПО1}} = \frac{477011}{1,15} = 414792,20 \text{ грн.}, C_{\text{ПО2}} = 299177,64 \text{ грн.}$$

Таким образом, если принять, что при разработке базового ПО использовалось компьютерное оборудование одного вида, то капитальные вложения равны:

$$З_1 = 414792,20 + (0,15 * 26993,95) = 414792,20 + 4049,09 = 418841,27 \text{ грн.}$$

$$З_2 = 299177,64 + (0,15 * 26993,95) = 299177,64 + 4049,09 = 303226,73 \text{ грн.}$$

А годовой экономический эффект от производства новой ТЭБ равна:

$$\mathcal{E} = (418841,27 - 303226,73) * 1 = 115614,53 \text{ грн.}$$

Тогда показатель прироста прибыли в расчетном году будет составлять:

$$\Delta\Pi = (44054,29 - 299177,64) - (477011 - 414792) * 1 = (4876,65 - 62218,83) * 1 = -17342,18 \text{ грн.}$$

Полученное значение показывает, что производство новой ТЭБ дешевле на 17342,18 чем производство базового ПО.

### 8. Годовой экономический эффект от использования ТЭБ

Определим себестоимость единицы работ, которая включает в себя расходы на печать одного листа (для базового 2,5 грн. / л., для новой 2 грн. / л.),

Заработная плата оператора, работающего с программой будет равна 3500,00 грн., Тогда почасовая заработная плата составляет:

$$3500 / (22 * 8) = 19,88 \text{ грн./час.}$$

Время выполнения типовой операции при использовании новой ТЭБ равен 4 мин., на базовом ПО 6 мин., из этого следует, что в час при использовании новой ТЭБ оператор может выполнить 15 операций, а на

базовом ПО 10. Таким образом, получим стоимость одной типовой операции для новой ТЭБ  $19,88/15 = 1,33$  грн., для базового ПО  $19,88/10 = 1,99$  грн.

Тогда себестоимость составляет:

$$C_1 = 1,13 \cdot (0,4 + 0,3) + 2,5 + 1,99 = 5,28 \text{ грн.}$$

$$C_2 = 1,13 \cdot (0,4 + 0,3) + 2 + 1,33 = 4,12 \text{ грн.}$$

Количество операций в год, выполняются с помощью нового и базового ПО, рассчитаем, зная количество операций, выполняемых в час. В час с помощью нового ПО выполняется 15 операций, поскольку рабочий день оператора равен 8 часам, следовательно за день выполняется:  $15 \cdot 8 = 120$  операций. Зная, что количество рабочих дней в году в среднем составляет 250, можем рассчитать количество операций, выполняемых в год:  $120 \cdot 250 = 30000$  операций.

Таким же образом сделаем расчеты для базового ПО. В час с помощью базового ПО исполняется 10 операций, следовательно, за день выполняется:  $10 \cdot 8 = 80$  операций и за год соответственно:  $80 \cdot 250 = 20000$  операций.

В нашем случае удельные капитальные вложения в ПО равны затратам на специальное оборудование, то есть  $K_{P1} = P_{CO} = 26993,95$  грн. Принимаем, что при разработке базового и нового ПО использовалось компьютерное оборудование одного вида, то есть  $K_{P1} = K_{P2} = 26993,95$  грн. Теперь рассчитаем приведенные затраты на единицу работ:

$$Z_1 = 5,28 + 0,15 * \frac{26993,95}{20000} = 5,48 \text{ грн.}$$

$$Z_2 = 4,12 + 0,15 * \frac{26993,95}{30000} = 4,26 \text{ грн.}$$

А годовой экономический эффект от производства новой ТЭБ равна:

$$\Theta = (5,48 - 4,26) * 30000 = 36600 \text{ грн.}$$

### 8.1. Расчет экономии затрат на оплату машинного времени

Стоимость часа работы  $i$ -го ресурса вычислительного комплекса включает затраты на работы компьютера и принтера, а также стоимость бумаги, следовательно:  $C_{MI} = 1,13 * (0,4 + 0,3) + 2 = 2,79$  грн.

Время обработки данных для базового и нового ПО соответственно равны 0,6 и 0,45 с.

Таким образом,  $dC_{MI} = 2,79 * (0,6 - 0,45) * 30000 = 12555$  грн.

## 8.2. Расчет условной годовой экономии затрат на оплату труда работников

В новой ТЭБ на подготовку и обработку данных идет 15 мин. ( $Q_2 = 4$  чел./час.), в базовом в следствии низкой скорости 17 мин. ( $Q_1 = 3,5$  чел./час.)

$$dC_{ij} = \frac{3500 \cdot 12}{(4,0 - 3,5) \cdot 2000} \cdot 30000 = \frac{42000}{1000} \cdot 30000 = 1260000 \text{ грн.}$$

## 8.3. Расчет относительной годовой экономии затрат на материалы

Относительная годовая экономия затрат на материалы при внедрении новой ТЭБ и составляет:  $dC_M = (6,28 - 4,12) \cdot 30000 = 34800$  грн.

## 8.4. Расчет общего экономического эффекта от использования ТЭБ

Приведенные удельные затраты на базовый и новый ПО равны соответственно 418841,27 грн. и 303226,73 грн.

Годовой объем работ, произведенных с помощью базового ПО и новой ТЭБ, равны соответственно 20000 и 30000 натур. ед.

Срок службы новой ТЭБ и базового ПО совпадают и равны 4 года.

Годовые средние удельные эксплуатационные затраты пользователя при эксплуатации единицы старого ПО и новой ТЭБ рассчитаем как произведение годового объема работ, произведенных с помощью ПО, и стоимость одной типовой операции, следовательно:

$$U_1 = 20000 \cdot 1,99 = 39800 \text{ грн.}, U_2 = 30000 \cdot 1,33 = 39900 \text{ грн.}$$

$$K_1 = \frac{26\,993,95}{20\,000} = 1,35 \text{ грн.}, K_2 = \frac{26\,993,95}{30\,000} = 0,90 \text{ грн.}$$

Общий экономический эффект от производства и эксплуатации новой ТЭБ:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{\text{общ}} &= \left[ \left( 418\,841,27 \cdot \frac{30\,000}{20\,000} \cdot \frac{(4 + 0,15)}{(4 + 0,15)} - \frac{(9900 - 39900)}{(4 + 0,15)} - 0,15 \cdot (1,35 - 0,9) \right) - \right. \\ &\quad \left. - 303226,73 \right] \cdot 1 = \left[ \left( 418841,27 \cdot 1,5 \cdot 1 - \frac{(-100) - 0,07}{4,15} \right) - 303226,73 \right] \cdot 1 = \\ &= [418841,27 \cdot 1,5 \cdot 1 + 24,11] - 303226,73 \cdot 1 = [28286,02 - 303226,73] \cdot 1 = \\ &= 325059,29 \text{ грн} \end{aligned}$$

Эксплуатационные расходы    Оценка конкурентоспособности

Экономический эффект    Исполнители    Расчет затрат    Сохранить проект    Трудоемкость

**Товар конкурент**

Договорная ц...

Время обработки да...

**Наш товар**

Договорная це...

Время обработки да...

Должность	Экономия
Научный руководит...	2340000.0
Головний інженер	1836000.0
Інженер-програміст	1620000.0
Оператор	1260000.0
Технік	1116000.0

Годовой экономич. эффект произ...

Прирост прибыли в расчетном году

Годовой экон. эфф. от использ. ПО

Экономия на оплату маш. верм.

Экономия затрат на материалы

Общий экономический эффект

Коэффициент экономической эф...

Рис. 2 – Расчет экономического эффекта от использования ТЭБ

### 8.5. Расчетный коэффициент экономической эффективности

Годовой прирост прибыли определяется на основе разницы между ценой и себестоимостью единицы ТЭБ.

$$E_p = \frac{405984,06 - 299177,64}{26993,95} = \frac{106806,42}{26993,95} = 3,96 \text{ грн.}$$

Так как расчетный коэффициент экономической эффективности превышает нормативное значение 0,15, следовательно, производство и внедрение ТЭБ является эффективным.

## 9. Оценка конкурентоспособности ТЭБ

В качестве эталона будет выступать ПО со следующими параметрами: объем памяти - 6 Мбайт, время обработки данных - 0,1 с., надежность - 1.

Значения параметров сравниваемых ТЭБ представим в таблице 7.

Таблица 7

## Значения параметров сравниваемых ТЭБ

Наименование параметра	Вес, параметра	Значение параметра			$\frac{П_Б}{П_Е}$	$\frac{П_Н}{П_Е}$	$\beta * \frac{П_Б}{П_Е}$	$\beta * \frac{П_Н}{П_Е}$
		П <sub>Б</sub>	П <sub>Н</sub>	П <sub>Е</sub>				
Объем памяти	0,2	9	7	6	0,67	0,86	0,134	0,172
Время обработки данных	0,3	0,6	0,45	0,1	0,17	0,22	0,051	0,066
Количество отказов	0,5	2	1	1	0,5	1	0,25	0,5
<b>Всего</b>							0,435	0,738

$$\text{Следовательно, } K_{ЭК} = \frac{0,74}{0,43} = 1,72$$

Полученное значение коэффициента эквивалентности больше 1, а значит разработанная ТЭБ является технически прогрессивной.

Далее рассчитаем коэффициент изменения функциональных возможностей новой ТЭБ.

$$K_{ФВ} = \frac{25}{19} = 1,32$$

Параметры ТЭБ представлены в табл. 8.

Таблица 8

## Параметры ТЕБ

Наименование показателя	Бальная оценка базового ПО	Бальная оценка новой ТЭБ
Объем памяти	3	4
Функциональные возможности	4	5
Быстродействие	3	4
Удобность интерфейса	4	5
Степень стимулированности	2	3
Продуктивность работы	3	4
Всего	19	25

Коэффициент функциональных возможностей превышает 1, т.е. новая ТЭБ превышает по своим функциональным возможностям старое ПО в 1,3 раза.

Выполним оценку конкурентоспособности ТЭБ используя интегральный коэффициент.

$$K_{ц} = \frac{344054,29}{477011,00} = 0,72$$

$$K_{и} = 1,72 * 1,32 * \frac{1}{0,72} = 3,16$$

$K_{и} > 1$ , а значит новая ТЭБ более конкурентоспособна нежели старое ПО.

Эксплуатационные расходы    **Оценка конкурентоспособности**    Экономический эффект    Исполнители    Расчет затрат    Сохранить проект    Трудоемкость

Коэффициент старого ПО

Коэффициент нового ПО

Наименование показателя	Бальная оценка базового ПО	Бальная оценка нового ПО
Объем памяти	3	4
Функциональные возможности	4	5
Быстродействие	4	4
Удобство интерфейса	3	5
Степень утомляемости	2	3
Производительность труда	3	4

Оценка базового ПО       Оценка нового ПО

Коэффициенты	Значение
Коэффициент эквивалентности	1.7209302325581395
Коэффициент изменения функц. возможнос...	1.3157894736842106
Коэффициент соответствия нормативам	1.0
Коэффициент цены потребителя	4.978205696539108
Интегральный коэффициент конкурентносп...	0.4548590441972172

Рис. 3 –Оценка конкурентоспособности ТЭБ

Все рассчитанные коэффициенты внесены в табл. 9.

## Рассчитанные коэффициенты

Коэффициент	Значение
Коэффициент эквивалентности	1,72
Коэффициент изменения функциональных возможностей	1,32
Коэффициент соответствия нормативам	1,00
Коэффициент цены потребителя	0,72
Интегральный коэффициент конкурентоспособности	3,16

**Анализ полученных результатов.** Расчётный коэффициент экономической эффективности составляет 3,96, что значительно превышает нормативное значение 0,15. Коэффициент функциональных возможностей ТЭБ больше старого ПО в 1,3 раза. Полученное значение коэффициента эквивалентности составляет 1,72. Конкурентоспособность ТЭБ 3,16.

Все полученные значения коэффициентов являются однонаправленными и превышают нормативное значение, а это означает, что разрабатываемая ТЭБ является эффективной, прогрессивной и конкурентоспособной.

Таким образом, разрабатываемая ТЭБ является экономически выгодной.

### Литература

1. Пушкар О.І., Вільхівська О.В. Оцінка вартості розробки та впровадження технологій електронного бізнесу на підприємстві. Бізнес-інформ №12, Харків, 2016 р. С. 38-44.

2. Вільхівська О.В. Методичний підхід до вибору технологій електронного бізнесу на підприємстві. Системи обробки інформації: збірник наукових праць. – Х.: Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, 2016.-Вип.5 (142). – С. 228.

3. Вильхивская О.В. Методика планирования внедрения технологий электронного бизнеса на предприятиях машиностроительной отрасли / О. В. Вильхивская, Н. А. Брынза // Научные исследования: от теории к практике: материалы III Междунар. Науч. - практ. конф. (30.04.2015 г.), Т.2. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2015. – С. 207-215.